

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ 3D-ВИРТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ БИЗНЕС-СИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

CONCEPT OF CREATION 3D-VIRTUAL TECHNOLOGY-ORIENTED OF BUSINESS SIMULATORS FOR INDUSTRIAL COMPLEXES

С.П. Мочалов, В.С. Третьяков

S.P. Mochalov, V.S. Tretiakov

spt42555@mail.ru, vastweb2@gmail.com

Научно-инжиниринговый центр «СИСТЕМ-ИНТЕГРАТЕХ»

г. Новокузнецк

Уральский федеральный университет

г. Екатеринбург

Предложена концепция создания и базовые основы построения технологически ориентированных бизнес-симуляторов для промышленных комплексов. Функционально симуляторы представлены в виде многопользовательских и многофункциональных распределенных виртуальных обучающих модулей. В них одновременно реализуются несколько уровней взаимосвязанных задач обучения основам технологии производства, экономики предприятия и эффективности инвестиций.

Proposed the concept of creation and basic fundamentals of building technology-oriented business simulators for industrial complexes. Functionally, the simulators are presented in the form of multi-user and multi-distributed virtual training modules. They both realized several levels of interrelated tasks of learning the basics of production technology, economy of the enterprise and efficiency of investments.

Разработана концепция и базовые решения для создания принципиально нового типа обучающих систем – технологически ориентированных бизнес-

симуляторов промышленных объектов, которые позволят реализовать методологию системного и комплексного обучения.

Концепция базируется на следующих положениях и требованиях к технологии реализации [1, 2]:

- **применение механизма** взаимного содействия процессов обучения, моделирования и оптимизации.
- **обеспечение работы** контуров самообучения, управления обучением и образовательным процессом;
- **обеспечение адекватности среды**, моделей и формата обучения задачам предметной области и задачам мотивации;
- **создание 3D-обучающей системы** как решение многокритериальной оптимизационной задачи, которая должна обеспечивать в режиме реального времени требуемое быстрое действие вычислительных процессов и необходимую адекватность виртуальной среды.

В качестве 3D-виртуального предприятия предлагается использовать варианты построения энерготехнологических комплексов модульно-блочного типа, структура которых позволяет конструировать различные производства для заданного типа сырья и вида готовой продукции.

Структурно энерготехнологический комплекс представляет совокупность функционально взаимосвязанных модулей технологического назначения, которые выполняют в регламентированных условиях производства заданные технологические процессы получения определенных видов продукции. Иерархическая структура такого комплекса приведена на рис. 1.

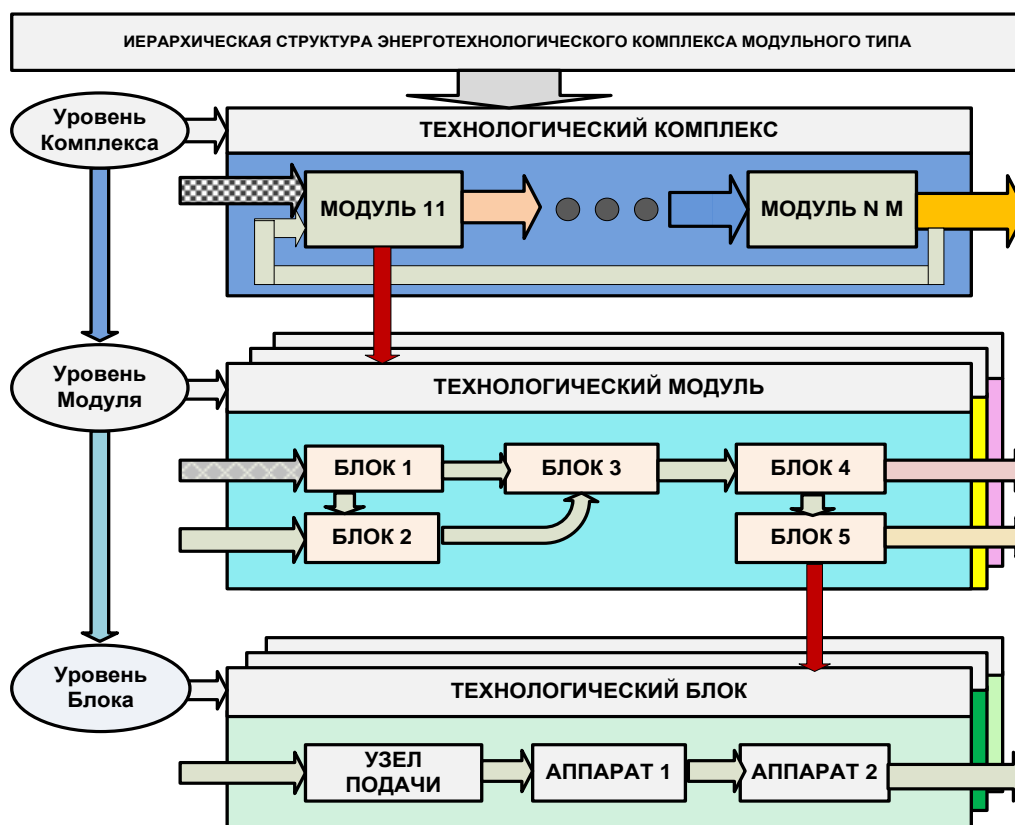


Рис. 1. Иерархическая структура виртуального предприятия

Модули представляют собой системные конструкции технологического назначения полной функциональной готовности, которые выполняют в регламентированных условиях производства заданные процессы переработки сырья и получения определенных видов продукции.

Технологические модули, в свою очередь, собираются из типового оборудования в блочном исполнении. Блоки осуществляют основные или вспомогательные технологические процессы. В состав блока включают агрегаты, аппараты, первичные средства контроля и управления, трубопроводы, опорные и обслуживающие конструкции, тепловую изоляцию и химическую защиту. Технологическим блоком является набор агрегатов (аппаратов) и вспомогательного оборудования, которые реализуют одну или несколько стадий технологического процесса, например, генерация энергоресурсов, сушка, классификация, сепарация, фазовые превращения и химические реакции, и др.

Границей разделения технологической схемы модуля на блоки является запорная арматура и отключающие устройства, которые позволяют в случае аварийной ситуации или выхода его из строя отключить блок и провести замену.

При разделении на блоки учитываются особенности технологического процесса, расчетные параметры работы и размеры основного оборудования, анализ развития возможных аварийных ситуаций, конструктивные особенности, скорость и надежность срабатывания отсечной арматуры.

Модуль представляет собой самостоятельный технологический бизнес-субъект, имеет производственные и экономические показатели. Функционально-экономическое назначение заключается в эффективном преобразовании исходного сырья в готовый продукт.

Совокупность модулей в рамках производственного комплекса образует технологический бизнес-холдинг.

Структура связей и типов задач моделирования симулятора приведена на рис. 2.

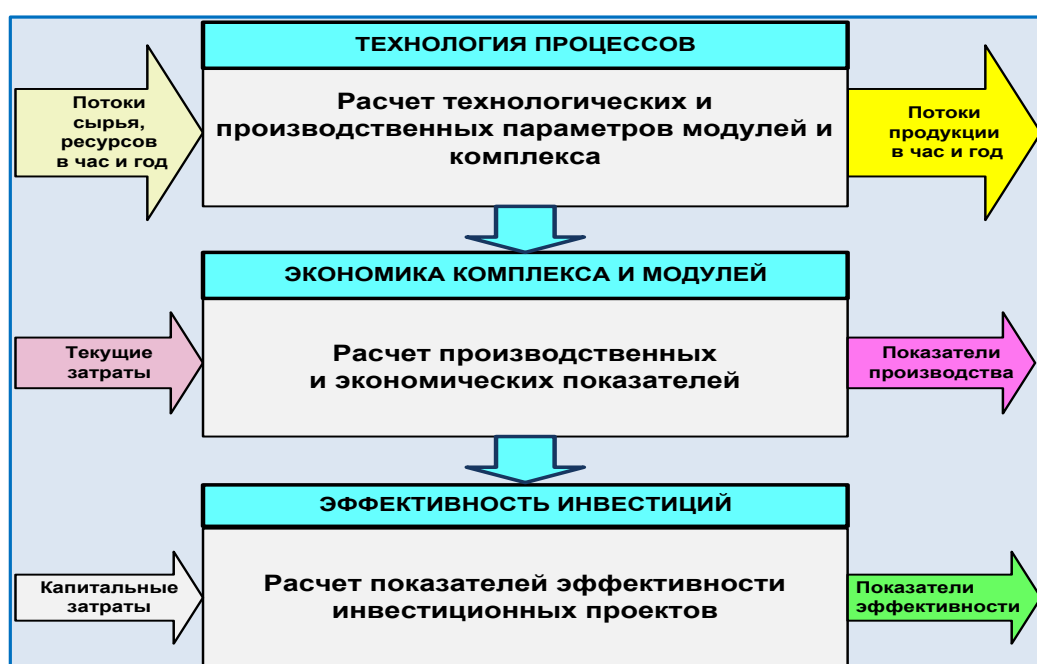


Рис. 2 Структура связей расчетных задач системы

В зависимости от целевого назначения из модулей, которые имеют различные стадии и уровни переработки сырья, в системе могут быть сконструированы различные типы структур промышленного производства.

Эффективную и высокопроизводительную работу комплекса обеспечивают виртуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами и ERP-система управления предприятием.

Функционально симуляторы представлены в виде многопользовательских и многофункциональных распределенных виртуальных обучающих модулей, базы данных, набора инструментальных программных средств 3D-моделирования технологической части симулятора стандартных ERP-систем управления предприятием для решения финансовых, экономических и инвестиционных задач.

Совокупность данных средств обеспечивает реализацию нескольких уровней взаимосвязанных задач обучения по основам технологии производства, экономике предприятия и эффективности инвестиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мочалов, С.П. Методологические основы и опыт создания интерактивных 3D-тренажерно-обучающих систем в сфере технического образования / С.П. Мочалов // Новые образовательные технологии в вузе: Тр. XI Международной научно-методической конференции. – Екатеринбург, 2014.
2. Мочалов, П.С. Технология создания интерактивных 3D-моделей производственных процессов и комплексов / П.С. Мочалов, С.П. Мочалов // Интеллектуальный потенциал XXI века: Ступени познания. – 2012. – № 13. – С/ 77–81.
3. Мочалов, П.С. Технология и результаты создания интерактивных тренажеров в 3D-виртуальных средах / П.С. Мочалов, И.В. Титов // Новые образовательные технологии в вузе: Тр. XI Международной научно-методической конференции. –Екатеринбург, 2014.